

DAFTAR PUSTAKA

- Dorothea Wahyu A., 2003, *Pengendalian Kualitas Statistik*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Dyah Lestari N., 2003, *Aplikasi Gugus Kendali Mutu Dengan Metode Delta Untuk Meningkatkan Mutu Tas Wanita di CV Maju Makmur*, Tesis-Program Pascasarjana ITS, 2002
- Arikunto, Suharsimi, 1997, *Prosedur Penelitian*, Edisi Revisi 4, Rineka Cipta Jakarta.
- Assauri, Sofyan, 1984, *Teknik dan Metode Peramalan*, Lembaga Penerbit FE U Jakarta.
- Prof. Drs. Sutrisno Hadi, 1987, *Statistik*, Jilid I, Cetakan XIII, Yayasan Penerbit Fk. Psikologi, UGM, Yogyakarta.
- QC Circle Headquarter, JUSE, 1984, *Gugus Kendali Mutu*, Seri Manajemen No 77, PT Pustaka Binaman Presindo
- Team Promosi TQC ASTRA, *Pengendalian Mutu Terpadu*

ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUK KAWAT MENGGUNAKAN PENDEKATAN *DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* DENGAN METODE TAGUCHI DI PT. UNIVERSAL METAL WORK SIDOARJO

Oleh
Didi Samanhudi
Teknik Industri FTI-UPN "Veteran" Jatim

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi karakteristik kualitas kawat paku, mengukur tingkat kapabilitas proses dan memberikan usulan perbaikan proses pada perusahaan.

Six Sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas yang berkesinambungan dan mampu memberikan solusi untuk meningkatkan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Metodologi six sigma yang dipakai dalam penelitian ini meliputi *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control*. Pada tahap *Improve* digunakan metode Taguchi sehingga nantinya diketahui kombinasi terbaik untuk proses produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas kawat paku adalah Diameter, *Tensile strength* dan *Weight*. Dari perhitungan didapatkan variabel respon yang merupakan *critical to quality* (CTQ) adalah *Tensile strength*. Dari hasil pengukuran data sample selama satu shift didapatkan nilai kapabilitas proses sebesar 1,032 dan nilai sigma sebesar 4,5 dengan *Defect per Million Opportunity* (DPMO) sebesar 1.350. Perbaikan proses dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen Taguchi. Dari hasil *brainstorming* dengan operator produksi, kepala laboratorium dan *Manager Quality Control*, terdapat 3 variabel independent yang diduga berpengaruh, yaitu : Kadar karbon *wireroad*, *Machine speed* dan *Dies*. Perbaikan proses dilakukan dengan cara mencari kombinasi optimum yang dapat menurunkan variabilitas *Tensile strength*. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, kombinasi optimum ketiga faktor tersebut adalah Kadar karbon *wireroad* sebesar 0,08 (8%), *Machine speed* sebesar 220 rpm dan *Dies* sebesar 23 %. Dengan *setting* mesin tersebut, nilai sigma meningkat menjadi 4,9 dengan DPMO sebesar 337 dan nilai kapabilitas proses meningkat menjadi 1,166.

Kata Kunci : *Kualitas, Six Sigma, DMAIC, Taguchi.*

PENDAHULUAN

PT. Sidoarjo Universal Metal Work (Sidomet) merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri logam, dengan hasil produksinya berupa logam kawat, antara lain : kawat paku, kawat seng, kawat duri, kawat potong, paku kapal, paku biasa dan flat wire. Pada produk kawat paku, terdapat berbagai macam ukuran (BWG = *Birmingham Weight Gauge*) antara lain : BWG 4, BWG 5, BWG 6, dst. Dalam penelitian ini dipilih kawat paku BWG-8 dengan diameter 4 mm karena kawat paku jenis ini banyak diproduksi oleh perusahaan, menurut informasi yang diperoleh dalam satu shift kerja dapat dihasilkan kurang lebih 10,5 ton. Kawat paku yang diproduksi adalah untuk memenuhi kebutuhan perusahaan itu sendiri dan untuk memenuhi permintaan konsumen, konsumen disini adalah konsumen industri yang menginginkan produk kawat paku memenuhi spesifikasi kualitas antara lain : kekuatan kawat, kekakuan atau kelenturan kawat. Proses produksi di PT. Sidomet dikontrol secara visual dan langsung oleh operator produksi, sehingga jika ditemukan adanya penyimpangan langsung bisa dilakukan penyesuaian pada mesin untuk memenuhi spesifikasi.

Sampai saat ini jumlah produk *reject* yang terjadi pada PT. Sidomet masih cukup tinggi, untuk kawat paku BWG-8 ini diperkirakan persentase produk cacat mencapai 3-5 %. Jumlah produk *reject* yang cukup tinggi tersebut merupakan hal yang ingin dicari solusinya dalam penelitian ini. Dengan metode Six Sigma yang dipakai dalam penelitian ini diharapkan didapatkan cara untuk meningkatkan kualitas produk menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*).

Six Sigma merupakan suatu *framework* untuk melakukan proses perbaikan yang berkesinambungan. Menurut Gaspersz, Vincent. (2002) *six sigma* adalah sebuah proses yang mengaplikasikan alat-alat statistik dan teknik mereduksi cacat sampai didefinisikan tidak lebih dari 3,4 cacat dari satu juta kesempatan untuk mencapai kepuasan pelanggan secara total. *Six sigma* memberikan nilai lebih pada pelanggan dan *shareholder* dengan memfokuskan pada perbaikan kualitas dan produktivitas perusahaan. (Pande *et al.* 2000). Six sigma meliputi pelaksanaan tahap DMAIC (*define, measure, analyze, improve dan control*). *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. DMAIC merupakan suatu proses *cloosed-loop* yang menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *six sigma*.

Pada pelaksanaan langkah-langkah siklus DMAIC, terdapat alat pengendali kualitas yang dipergunakan : 1). *Pareto Diagram*, 2). *Scatter Diagram*, 3). *Control Chart*, 3). *Cause and Effect Diagram* (Haryono. 2000)

Dari latar belakang tersebut diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan factor-faktor apa saja yang berpengaruh pada kapabilitas proses produk kawat BWG-8 menggunakan pendekatan DMAIC dengan metode Taguchi di PT. Sidoarjo Universal Metal Work? dan perbaiki apa saja yang diperlukan untuk memperbaiki kualitas produksi ?

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian pada tahap awal dengan mengumpulkan data mengenai produk kawat paku BWG 8 ukuran 4 mm di PT. SIDOARJO UNIVERSAL METAL WORK yang terletak di Jalan Raya Kletek

Variabel penelitian meliputi variabel terikat yaitu DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) adalah ukuran kegagalan dalam program peningkatan Six Sigma, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Sedangkan variabel bebas adalah banyaknya produk yang cacat, banyaknya produk yang diperiksa dan *Critical to Quality* yang potensial berpengaruh.

Tahap selanjutnya merupakan penerapan siklus DMAIC yang hanya dilakukan satu kali, yaitu :

1. Define

Mendefinisikan dan mendeskripsikan masalah yang dihadapi beserta penentuan tujuan yang ingin dicapai dan penentuan produk yang menjadi obyek penelitian beserta variabel kualitas yang menjadi *Critical to Quality* (CTQ).

2. Measure

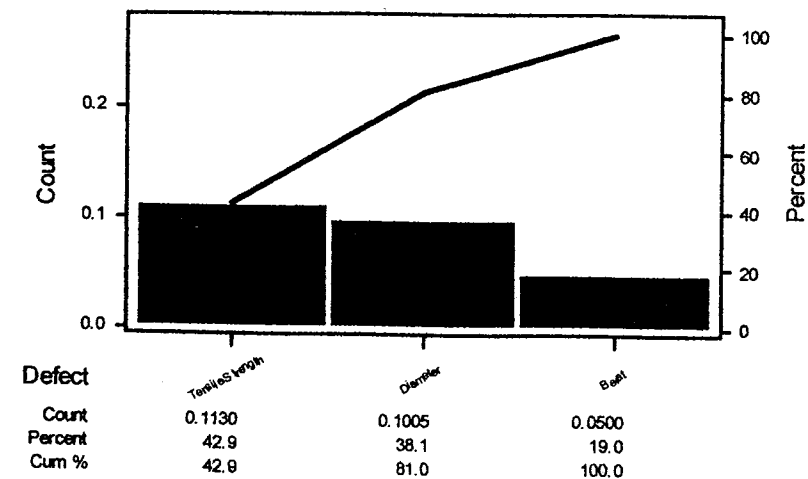
Tahap kedua dari siklus DMAIC ini bertujuan untuk mendapatkan performansi proses dan untuk menentukan langkah selanjutnya

3. Analyze

Tahap ketiga dilakukan perhitungan dan analisa kemampuan proses (Cpk) dan pendefinisian penyebab-penyebab variansi proses.

Dari tahapan terdapat diperoleh Pareto Chart sebagai berikut:

Pareto Chart



Gambar 1 Pareto chart untuk variabel kualitas Diagram, Tensile strength dan Weight.

4. Improve

Tahap *Improve* berisi sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan untuk mengembangkan, menyeleksi dan mengimplementasikan solusi. Metode

Tabel 1. Desain Eksperimen Taguchi

↓	C1	C2	C3
	Kadar karbon wirerod	Machine speed	Dies
1	0.06	150	0.23
2	0.06	200	0.25
3	0.06	220	0.27
4	0.08	150	0.25
5	0.08	200	0.27
6	0.08	220	0.23
7	0.10	150	0.27
8	0.10	200	0.23
9	0.10	220	0.25

Tabel 2. Rata-rata S/N untuk *Tensile strength*

	Kadar karbon wirerod	Machine speed	Dies
LEVEL 1	-25.626	-29.906	-23.742
LEVEL 2	-22.878	-23.870	-23.813
LEVEL 3	-24.643	-19.370	-25.591

improvement yang digunakan adalah desain eksperimen dengan metode Taguchi, yang meliputi :

1). *Design Experiment*

Sebelum melakukan eksperimen ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu :

- Penentuan faktor-faktor dominan
- Penetapan level-level faktor
- Pemilihan *Orthogonal Array*

2. Pelaksanaan Eksperimen Berdasarkan *Orthogonal Array* yang telah dipilih, selanjutnya dilakukan pelaksanaan eksperimen.

5. Control

Tahap ini merupakan tahap akhir dari satu siklus DMAIC. Pada tahap ini berisi validasi eksperimen dengan kombinasi optimal yang telah didapatkan pada tahap *improve* dan bagaimana rancangan agar proses produksi yang dihasilkan nantinya tidak akan menyimpang dari kombinasi optimal yang telah didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 1 diperlihatkan *pareto chart* yang didapatkan dari formulasi diatas untuk Diameter, *Tensile strength*, dan *Weight*. Berdasarkan *pareto chart* tersebut, maka variabel CTQ yang dijadikan fokus penelitian dan selanjutnya dilakukan perbaikan adalah *tensile strength*. Analisa *pareto* didasarkan pada hukum 80/20 yang berarti bahwa 80 persen kerugian hanya disebabkan oleh 20 persen masalah terbesar, sehingga CTQ untuk penelitian ini adalah *tensile strength*.

Pelaksanaan eksperimen mengacu pada *orthogonal array*. Pemilihan *orthogonal array* berdasarkan banyaknya variabel independent dan level dari masing-masing variabel independent tersebut. Selain itu juga harus diperhatikan jumlah derajat kebebasan dari masing-masing faktor. *Orthogonal array* yang dipilih sebaiknya memiliki jumlah eksperimen yang tidak kurang dari jumlah derajat kebebasan faktor. Berdasarkan tabel *orthogonal array* tersebut maka desain eksperimen yang akan digunakan adalah sebagaimana terdapat pada tabel 1

Dari hasil level optimum untuk tiap faktor diatas, maka kombinasi optimum untuk *Tensile strength* adalah seperti terdapat pada tabel 2.

Selanjutnya dilakukan eksperimen konfirmasi, yaitu tahap validasi hasil eksperimen, apakah data eksperimen konfirmasi menunjukkan hasil yang konsisten terhadap kondisi optimal yang telah didapatkan. Eksperimen konfirmasi dilakukan 10 kali. Data tersebut kemudian dihitung nilai rata-rata S/N rasio dan dihitung interval kepercayaannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan siklus DMAIC yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas kawat paku adalah Diameter, *Tensile strength* dan *Weight*. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan variabel respon yang merupakan *critical to quality* (CTQ) adalah *Tensile strength*. *Tensile strength* berfungsi untuk mengetahui kekuatan kawat paku, sehingga hasil *Tensile strength* yang bervariasi akan menyebabkan ketidakpuasan dari pihak *customer*. Jadi penting untuk dapat mengurangi variabilitas *Tensile strength*.

2. Pengukuran data sampel selama satu shift menghasilkan nilai kapabilitas proses sebesar 1,032 dan nilai sigma sebesar 4,5 dengan DPMO sebesar 1.350, berarti proses telah cukup mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh *customer*. Namun, masih perlu dilakukan perbaikan proses yang terus-menerus untuk mencapai tingkat kegagalan menuju 0 pada produk cacat.
3. Upaya perbaikan proses dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen Taguchi. Hasil *brainstorming* dengan operator produksi, kepala laboratorium dan *Manager Quality Control*, terdapat 3 variabel independent yang diduga berpengaruh, yaitu : Kadar karbon *wireroad*, *Machine speed* dan *Dies*. Perbaikan proses dilakukan dengan cara mencari kombinasi optimum yang dapat menurunkan variabilitas *Tensile strength*. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, kombinasi optimum ketiga faktor tersebut adalah Kadar karbon *wireroad* sebesar 0,08 (8%), *Machine speed* sebesar 220 rpm dan *Dies* sebesar 23 %. Dengan *setting* mesin tersebut, nilai sigma meningkat menjadi 4,9 dengan DPMO sebesar 337 dan nilai kapabilitas proses meningkat menjadi 1,166.

DAFTAR PUSTAKA

- Belavendram, Nicolo. 1995. *Quality by Design : Taguchi Techniques for Industrial Experimentation*, Prentice Hall International, New Jersey 07632.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Haryono. 2000. *Desain Eksperimen Untuk Peningkatan Mutu (Quality Engineering)*, ITS, Surabaya.
- Pande et al. 2000. *The Six Sigma Way*. The McGraw – Hill Companies, Inc.
- Peace, Glen Stuart. 1993. *Taguchi Method : A Hands-on Approach*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts.
- Ross, Philip J.1996. *Taguchi Techniques for Quality Engineering*, Second Edition, McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Soejanto, Irwan. 2002. *Rancangan Eksperimen*. Yayasan Humaniora.

ANALISA STUDI KELAYAKAN PENGEMBANGAN BATIK SARI KENONGO TULANGAN SIDOARJO

Oleh
Joumil Aidil SZS
Teknik Industri FTI-UPN"Veteran" Jatim

ABSTRAK

Perusahaan Batik Sari Kenongo adalah salah satu produsen Batik di Sidoarjo yang saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat seiring dengan digerakkannya cinta produk dalam negeri oleh pemerintah. Dengan kian meningkatnya permintaan, pihak manajemen berkeinginan untuk melakukan ekspansi dalam memenuhi permintaan yang terus meningkat.

Untuk mengetahui kelayakan investasi, manajemen melakukan studi kelayakan terhadap investasi tersebut. Pada penelitian ini dilakukan studi kelayakan dengan menggunakan metode NPV, IRR, *Payback Period*, dan peramalan dengan menggunakan regresi linear sederhana. Dari hasil penelitian diperoleh hasil analisis berdasarkan metode NPV, didapatkan Rp 547.997.408,-. Dengan metode IRR dihasilkan 35%, lebih besar dari MARR 16%. Seandainya berdasarkan analisa *Payback Period* diperoleh masa pengembalian 8 bulan 29 hari lebih kecil dari umur ekonomisnya.(5 tahun). Dari hasil analisis diatas maka keputusan untuk menambah investasi gedung dan mesin cetakan Batik oleh pihak manajemen bisa dianggap layak.

Kata Kunci : NPV, IRR, MARR, *Payback Period*, regresi

PENDAHULUAN

Perusahaan Batik Sari Kenongo adalah salah satu produsen Batik di Sidoarjo yang mengalami perkembangan yang cukup pesat.. Dengan kian meningkatnya permintaan , pihak manajemen berkeinginan untuk melakukan ekspansi dalam memenuhi peningkatan permintaan . Tujuan pengembangan perusahaan adalah untuk memasyarakatkan produk yang dihasilkan dan bisa diterima dengan baik oleh konsumen dengan harga yang terjangkau dan kualitas yang baik. Disamping itu, diharapkan dengan berkembangnya perusahaan akan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat disekitar pabrik. (Suratman,2000).

Peningkatan yang terjadi memberikan pemikiran bagi pihak manajemen untuk melakukan studi kelayakan bagi investasi yang akan dilaksanakan

Analisis kelayakan adalah studi dalam rangka untuk menilai layak tidaknya sebuah proyek investasi yang bersangkutan dilakukan dengan berhasil dan menguntungkan secara ekonomis.(Yakob,Ibrahim,2003).

Maksud dan tujuan dari studi kelayakan adalah untuk melakukan analisa perhitungan, evaluasi, dan peramalan terhadap aspek-aspek agar pilihan